



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

REC'D 07 APR 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03101034.1

BEST AVAILABLE COPY

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Anmeldung Nr:
Application no.: 03101034.1
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 16.04.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards
GmbH
Steindamm 94
20099 Hamburg
ALLEMAGNE
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H01J61/12

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT SE SI SK TR LI

BESCHREIBUNG

Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe

Gegenstand der Erfindung ist eine Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe, die als Füllung
5 außer einem Edelgas nur noch Zink und ein Halogen enthält.

Zink als Füllungsbestandteil von Metallhalogenid-Entladungslampen ist bereits in einer Reihe
von Patentschriften erwähnt. In allen diesen Fällen erfüllt Zink jedoch nur die Rolle eines
Puffergases, d.h. es wird zur Erhöhung der Brennspannung der Lampe oder zur Pufferung von
10 überschüssigem Halogen verwendet. Als Licht erzeugende Substanzen werden dagegen
weitere Metallhalogenide zugesetzt.

So ist z.B. aus der internationalen Patentanmeldung WO 99/53522 eine Metallhalogenid-
Entladungslampe bekannt, die als Füllung neben Quecksilber noch Natrium- und ein
15 Thalliumhalogenid enthält. Außerdem kann die Füllung auch Calciumionen enthalten.

Aus der internationalen Patentanmeldung WO 99/05699 ist eine quecksilberfreie Metall-
halogenid-Entladungslampe bekannt, die außer einem Edelgas auch eine Natriumjodid
enthaltende Füllung aufweist. Außerdem können im Entladungsraum auch Zinkionen
20 vorhanden sein.

Es stellte sich nunmehr die Aufgabe, leistungsstärkere und in ihren Anwendungseigenschaften
verbesserte Hochdruck-Metallhalogen-Entladungs- lampen zu entwickeln, die einen Farb-
punkt nahe der Schwarzkörperkurve aufweisen, also weißes Licht emittieren. Außerdem sollte
25 der Farbpunkt bei einer Leistungsänderung nur wenig variieren, d.h. die Entladungen sollten
gut dimmbar sein. Weiterhin wird erwartet, dass die Füllsubstanzen mit den üblichen Wand-
materialien des Lampenkolbens nicht reagieren, wodurch eine sehr hohe Lebensdauer der

Entladungslampen erreicht werden kann. Schließlich wird von modernen Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampen verlangt, dass sie gut umweltverträglich sind, also kein Quecksilber enthalten.

- 5 Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe, die als Füllung lediglich Zink, ein Halogen und ein Edelgas enthält. Besonders bevorzugt ist dabei eine Entladungslampe, die als Füllung lediglich Zink, Jod und ein Edelgas enthält.

- Bei der erfindungsgemäßen Entladungslampe beträgt die Gesamtmenge des atomaren Halogens zwischen 1 bis 30 $\mu\text{mol}/\text{cm}^3$, während die Gesamtmenge an Zink $> 1 \mu\text{mol}/\text{cm}^3$ und das Molverhältnis von Zink/atomares Halogen $> 0,5$ ist. Ganz besonders bevorzugt ist eine Entladungslampe, bei der das Molverhältnis Zink/atomares Halogen > 1 ist. Derartige Entladungslampen können elektrodenlos betrieben werden, wobei die Energieeinkopplung im Radiofrequenzbereich (0,1 – 1000 MHz) oder im Mikrowellenbereich (> 1000 MHz) erfolgt. Es ist
10
15 jedoch auch möglich, die Energieeinkopplung mittels metallischer Elektroden durchzuführen.

- Füllt man Zinkjodid in eine Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe, so sieht man im Spektrum hauptsächlich die Linien des Zinks (472, 481 und 636 nm) und ein Molekülkontinuum (B-X Bandensystem des Zinkjodids) mit einem Maximum (= "Satelliten") bei 602 nm,
20 wie es in Abbildung 1 (Ausführungsbeispiel 1) dargestellt ist.

- Abbildung 1 zeigt die Spektren einer Mikrowellenlampe ($\nu = 2,45$ GHz). Das Entladungsgefäß ist eine Quarzkugel mit einem Innendurchmesser von 32 mm (d.h. $V = 17 \text{ cm}^3$), hat eine Wanddicke von 2 mm und ist gefüllt mit 4,3 mg Zink, 20 mg Zinkjodid und Argon bei 100
25 mbar Kaltdruck. Die Entladung hat eine hervorragende Effizienz ($\eta = 120 \text{ lm/W}$ bei 600 W Eingangsleistung) und imitiert weißes Licht mit konstantem, leistungsunabhängigem Farbpunkt, d.h. der Farbpunkt liegt im x-y-Diagramm deutlich innerhalb einer MacAdam-Ellipse von 10 SDCM ("Standard Deviation of Color Matching") um $T_c = 3700\text{K}$ auf der Schwarzkörperkurve (siehe Abb. 2).

Der allgemeine Farbwiedergabeindex $Ra_8 = 67$ der erfindungsgemäßen Lampe nach Ausführungsbeispiel 1 ist für manche Anwendungen zu niedrig, kann jedoch durch Hinzufügung eines Rotstrahlers (zum Beispiel Calciumjodid) erheblich verbessert werden. Dieses Verfahren ist zum Beispiel aus den US-Patentschriften 4 027 190, 4 360 758, 4 742 268, US 4 801 846, der internationalen Anmeldung WO 99/65052 und der oben genannten internationalen Anmeldung WO 99/53522 bekannt. Dabei imitiert das Calciumjodid zwei Bandensysteme (A-X: etwa 640 nm, B-X: etwa 630 nm, siehe Abb. 3 = Ausführungsbeispiel 2), die zu einer Absenkung der Farbtemperatur T_c und einer Anhebung des Farbwiedergabeindex Ra_8 führen.

10

Abb. 3 zeigt somit die Spektren einer erfindungsgemäßen Mikrowellenlampe ($n = 2,45$ GHz). Das Entladungsgefäß ist eine Quarzkugel mit einem Innendurchmesser von 32 mm, d.h. einem Volumen von 17 cm^3 einer Wanddicke von 2 mm und ist gefüllt mit 4,6 mg Zink, 20 mg Zinkjodid, 1,2 mg Calciumjodid und Argon mit einem Kaltdruck von 100 mbar. Diese Entladung zeigt sehr gute lichttechnische Daten ($\eta = 112 \text{ lm/Watt}$ bei 660 Watt Eingangsleistung, $T_c = 3.300 \text{ K}$, $Ra_8 = 79$). Das emittierte Licht ist weiß, d.h. der Farbpunkt in x-y-Diagramm liegt für mittlere Eingangsleistungen innerhalb einer MacAdam-Ellipse von 10 SDCM um $T_c = 3.300 \text{ K}$ auf der Schwarzkörperkurve, wie es die Abb. 4 zeigt. Bei sehr hohen Eingangsleistungen kann allerdings zuviel Calciumjodid verdampfen, so dass der Farbpunkt von der Schwarzkörperkurve in Richtung Rot wegwandert.

20

Zweckmäßig ist es deshalb, dass die erfindungsgemäße Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe ein Calciumhalogenid in einer Gesamtmenge an Calcium von mindestens 1 nmol/cm^3 enthält.

25

Die gemäß den Ausführungsbeispielen 1 und 2 hergestellten erfindungsgemäßen Entladungslampen enthalten je etwa $7 \mu\text{m/cm}^3$ Zink und Jod. Ein Experiment mit Verdopplung der Füllmenge ergab schon eine um etwa 10% niedrigere Effizienz, die wahrscheinlich durch Selbstabsorption der Zinkjodidstrahlung im Außenbereich der Entladung zu erklären ist. Daraus

- ergibt sich, dass die Gesamtmengen von Zink und Jod in der Gasphase etwa im Bereich von 1 bis $30 \mu\text{m}/\text{cm}^3$ liegen müssen. Der Partialdruck von Zinkjodid im emittierenden Innenbereich der Entladung ist proportional zum Produkt aus dem Gesamtdruck SpZn des Zn und dem Gesamtdruck SpJ des Jod in der Entladung, d.h. einen gewünschten Partialdruck von Zinkjodid kann man mit unterschiedlichen Molverhältnissen Zn/J realisieren. Hohe Joddruücke sind unerwünscht, denn sie können zum Quarztransport (d.h. Milchigwerden der Wand) und Zündproblemen durch Bildung von HJ mit Wasserstoff aus Verunreinigungen führen. Daher ist es günstig, das Molverhältnis Zn/J so groß wie möglich zu wählen, d.h. Zink im Überfluss zu dosieren ($\text{Zn/J} > 1$), um den Joddruk so klein wie möglich zu halten. Fügt man, wie im
- 5 Ausführungsbeispiel 2 gezeigt, CaJ_2 hinzu, so berechnet man für eine Temperatur der kältesten Stelle von ca. 1.200K und ca. 1,5 bar Jod-Gesamtdruck SpJ einen Calcium-Gesamtdruck $\text{SpCa} \sim 0,2 \text{ mbar}$, welcher einer Calcium-Gesamtmenge von $1 \text{ nm}/\text{cm}^3$ entspricht. Diese Menge ist etwa die untere Grenze, um einen merklichen Effekt bei der Verschiebung des
- 10 Farbpunktes zu erhalten.
- 15 Die erfindungsgemäße Entladungslampe weist einen für UV-Licht durchlässigen Lampenkolben auf. Er ist zweckmäßigerweise aus Quarz, Aluminiumoxid oder Yttrium-Aluminium-Granat hergestellt.
- 20 Die erfindungsgemäßen Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampen, wie sie nach den Ausführungsbeispielen 1 und 2 erhältlich sind, zeigen eine hohe Lichtintensität ($> 120 \text{ lm/W}$) und emittieren weißes Licht, das nahe am Farbpunkt der Schwarzkörperkurve liegt ($< 10 \text{ SCDM}$). Hinzu kommt, dass die Entladungen gut dimmbar sind, d.h. der Farbpunkt variiert nur sehr wenig bei Leistungsänderungen. Die Füllsubstanz wie Zinkjodid zeigen keine oder im
- 25 Falle des Calciumjodids nur eine schwache Reaktivität mit den üblichen Wandmaterialien also Quarz, Polycarbonat, Yttrium-Aluminium-Granat und ähnlichen Verbindungen, wodurch ein sehr gutes Lebensdauerverhalten bedingt ist. Außerdem sind die erfindungsgemäßen Lampenfüllungen sehr gut umwelt- verträglich, weil sie kein Quecksilber enthalten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie als Füllung lediglich Zink, ein Halogen und ein Edelgas enthält.
- 5 2. Entladungslampe nach Anspruch 1,
durch gekennzeichnet,
dass sie als Füllung lediglich Zink, Jod und ein Edelgas enthält.
3. Entladungslampe nach den Ansprüchen 1 und 2,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass die Gesamtmenge des atomaren Halogens zwischen $1 - 30 \mu\text{mol}/\text{cm}^3$ liegt, die
Gesamtmenge an Zink größer als $1 \mu\text{mol}/\text{cm}^3$ und das Molverhältnis Zink/atomares Halogen
> 0,5 ist.
- 15 4. Entladungslampe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Molverhältnis Zink/atomares Halogen > 1 ist.
5. Entladungslampe nach den Ansprüchen 1 – 4,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Energieeinkopplung elektrodenlos im Radiofrequenzbereich (0,1 - 1000 MHz) oder
im Mikrowellenbereich (> 1000 MHz) erfolgt.

6. Entladungslampe nach den Ansprüchen 1 – 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Energieeinkopplung mittels metallischer Elektroden erfolgt.

5

7. Entladungslampe nach den Ansprüchen 1 – 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie zusätzlich ein Calciumhalogenid enthält, wobei die Gesamtmenge an Calcium mindestens 1 nmol/cm³ beträgt.

10

8. Entladungslampe nach den Ansprüchen 1 - 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Lampenkolben aus Quarz, Aluminiumoxid oder Yttrium-Aluminium-Granat besteht.

15

ZUSAMMENFASSUNG

Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe

Es wird eine Hochdruck-Metallhalogen-Entladungslampe beschrieben, die als Füllung lediglich Zink, ein Halogen und ein Edelgas enthält. Zur Verbesserung des Farbwiedergabeindex

- 5 kann der Lampenfüllung ein Calciumhalogenid zugesetzt werden. Die Energieeinkopplung erfolgt vorzugsweise elektrodenlos im Radiofrequenzbereich oder im Mikrowellenbereich, kann aber auch mittels metallischer Elektroden vorgenommen werden.

Abb. 1

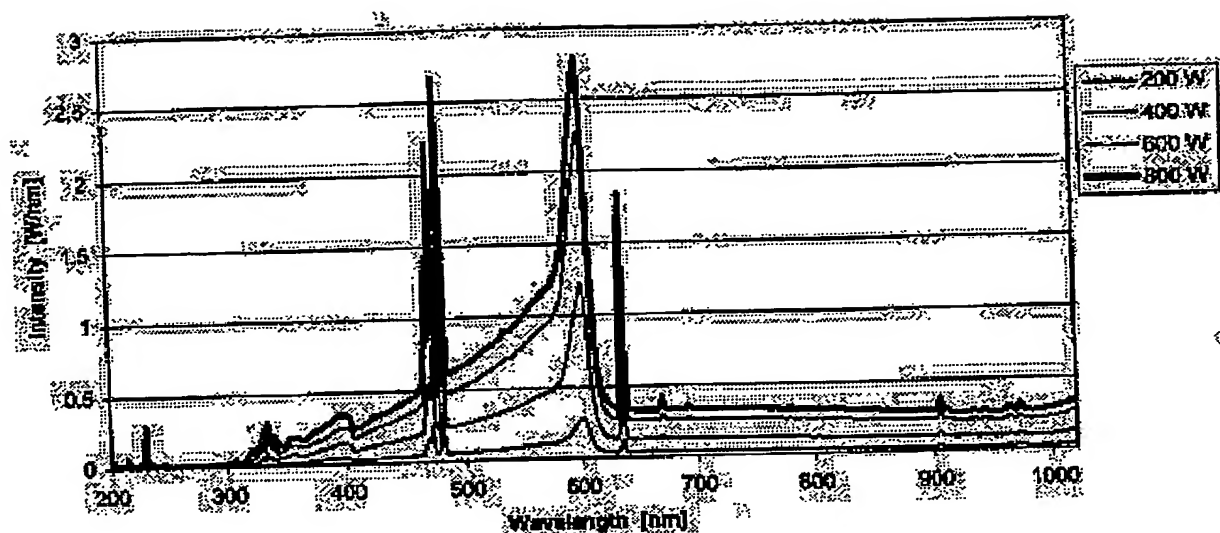


Abb. 2

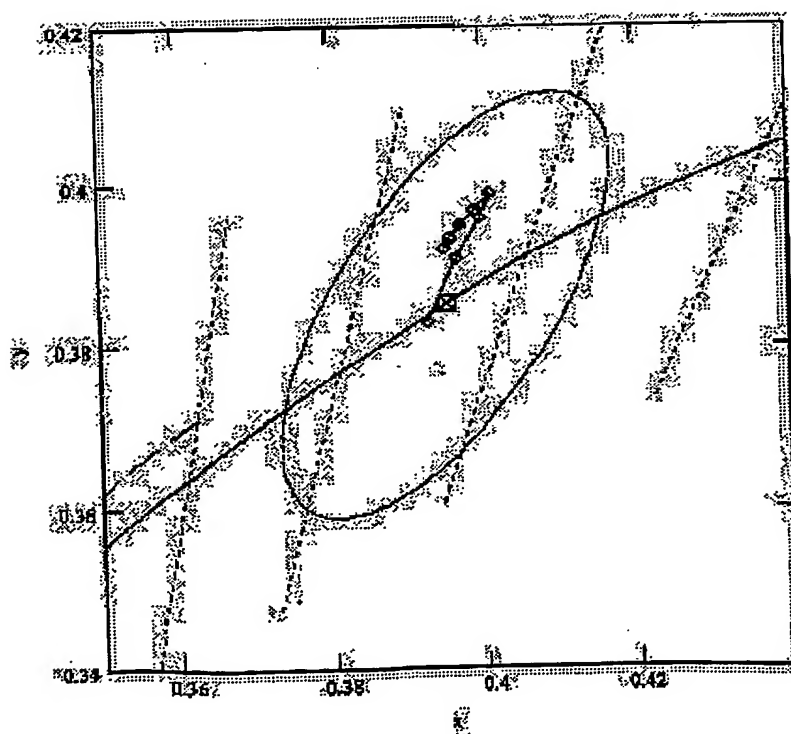


Abb. 3

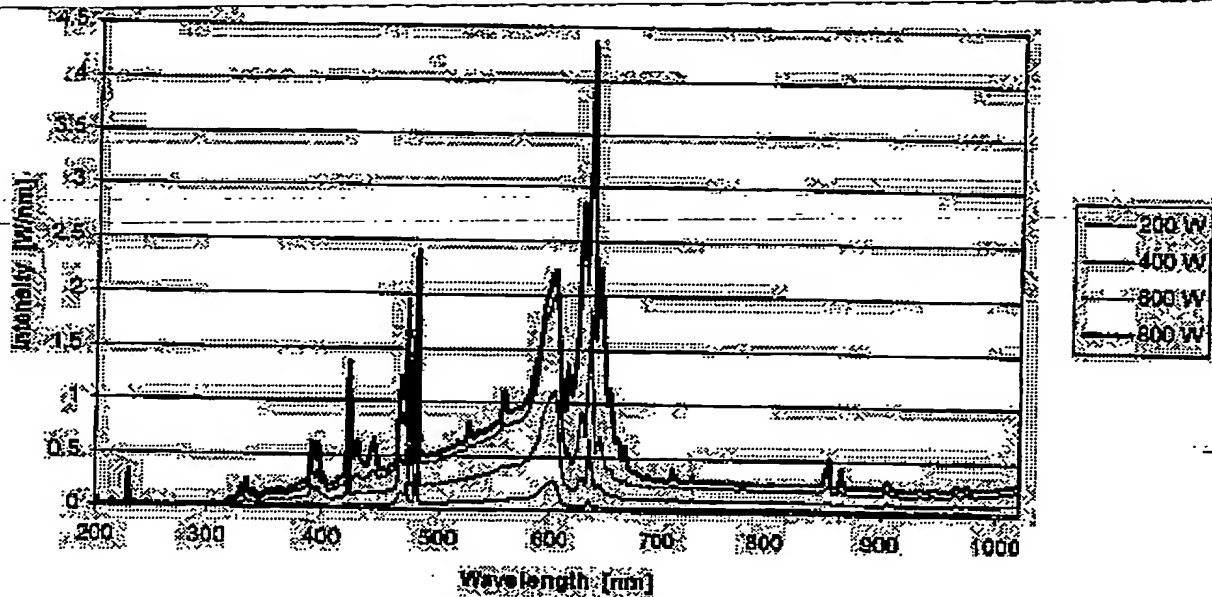
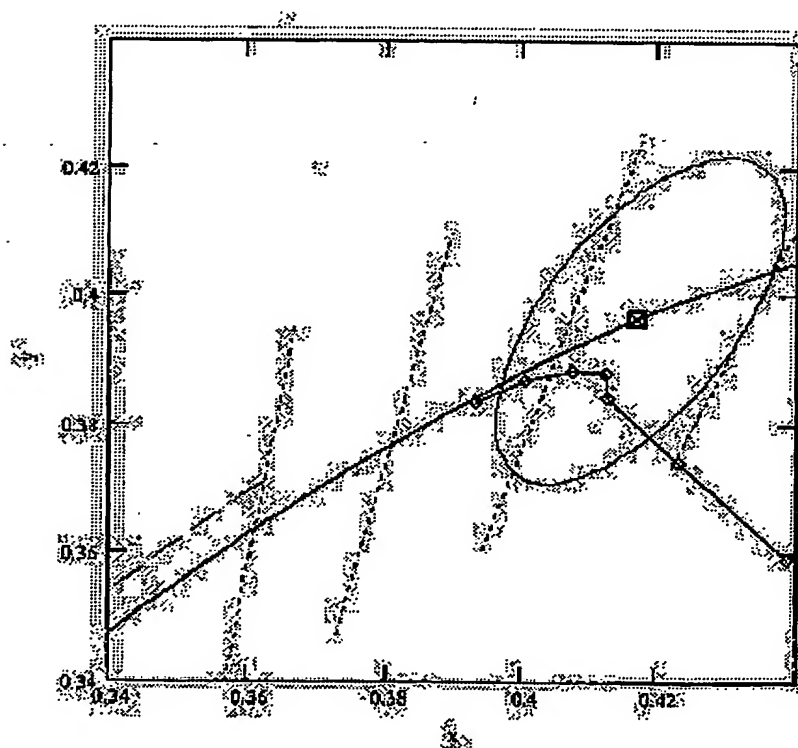


Abb. 4



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**